

# Bovine-derived Xenograft가 치주 골내낭 치유에 미치는 영향

김영택<sup>1</sup>, 채경준<sup>1</sup>, 정의원<sup>1</sup>, 이용근<sup>2</sup>, 조규성<sup>1</sup>, 채중규<sup>1</sup>, 김종관<sup>1</sup>, 최성호<sup>1\*</sup>

1. 연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소
2. 연세대학교 치과대학 생체재료학교실

## I. 서론

치주 치료의 최종 목적은 질환의 진행을 정지시키는 것뿐만 아니라 이미 파괴된 지지조직을 기능적으로 재생시키는데 있다<sup>1</sup>. 이러한 재생 치료를 위해서 다양한 술식들이 행해지는데, 최근에는 골이식과 조직유도재생술이 조직학적으로 가장 치주조직 재생에 가까운 것으로 언급되고 있다<sup>2</sup>. 골이식을 통한 골형성과정은 조골세포로부터 직접적인 골형성을 이루는 Osteogenesis, 간엽세포에서 조골세포로의 변형을 약기하여 골형성을 촉진하는 Osteoinduction, 존재하는 골로부터 골이 침착될 수 있도록 유도하는 Osteoconduction 등 세 가지로 이루어진다<sup>3</sup>. 이러한 골형성을 유도할 수 있는 다양한 골이식물로는 크게 자가골, 동종골, 이종골, 합성골의 네 가지로 구분할 수 있다<sup>2-4</sup>. 이 중, 자가골은 수년간 골이식의 표준(gold standard)으로 고려되어져 왔는데<sup>3, 5</sup>, 이러한 근거로는 첫째, 세포 침습을 위한 지지대 역할을 하고, 둘째로 혈관을 위한 통로로서의 공간을 제공하는 I형 교원질을 함유하고 있다는 것이다<sup>3</sup>.

자가골은 치조골 결손 부위에 사용될 때 임상적으로 성공적인 결과를 나타내었으나, 부가적인 수술 부위의 필요, 골유착 유발, 치근흡수, 큰 결손 부위의 경우 충분한 양을 얻기 힘들다는 단점이 있다<sup>2,3,6,7</sup>. 동종골 이식은 광범위한 골 결손 부위에 이식하기가 적합하고 환자에게 부가적인 외상을 주지 않는 장점이 있으나<sup>8,9</sup>, 사체의 질환에 전염될 우려가 있다<sup>7,10,11</sup>. 합성골은 다양한 기질로서 이식재들이 개발되고 있는데, calcium phosphate ceramics(hydroxyl apatite, TCP), calcium carbonate, polymer, bio-active glass ceramics 등이 있다. 이들 합성골의 기전은 Osteoconduction을 기반으로 하고 있으며<sup>6,12,13</sup>, 추가적으로 최근에는 성장인자, 사이토카인(cytokines), 골형성유도단백질(Bone morphogenic protein) 등을 병용하여 치주조직 재생을 유도하고 있다<sup>14-16</sup>.

이종골은 산호나 소뼈가 이용되어지는데, 생물학적으로 안정적이며, 사람의 골과 구조적으로 유사하다. 최근 광우병 등으로 프리온(prion)이 bovine spongiform encephalopathy을 통해 옮겨진다고

\* 교신저자 : 최성호, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 치과대학 치주과학교실, 120-752 (전자우편 : Shchoi726@yumc.yonsei.ac.kr)

\* 이 연구는 한국과학재단 MRC프로그램(No. R13-2003-13) 지원으로 수행되었음.

하여, 그 위험성에 대하여 지적이 되었으나, 세계보건기구(world health organization)에서는 골이식을 통한 전염성을 배제하였고, 프리온은 골에서는 발견되지 않는다고 보고되었다<sup>17, 18)</sup>.

Anorganic bovine bone은 기존 골과 유사한 골소주 구조와 다공성을 유지하는데, 따라서 골전도성이 우수하고, 골재생이 일어나게 된다<sup>19)</sup>. 2003년 Sculean 등은 임상실험에서 bovine-derived xenograft로 골내낭 치료시 아무 이식골을 넣지 않은 대조군에 비하여 유의할 만한 임상부착수준을 얻었음을 보고하였고<sup>20)</sup>, 이어 2004년, 2005년 조직유도재생술에 bovine bone을 병용하여 우수한 임상 결과를 보고하였다<sup>21, 22)</sup>. 2002년 김 등도 치주 골내낭 치유에 골재생, 부착상실 획득에서 더 좋은 결과를 보였다<sup>7)</sup>. 또한, 1999년 Richardson 등은 DFDBA와 비교하여, 두 실험군 모두 유의성 있는 임상지수 개선을 보였다<sup>23)</sup>.

이러한 이종골은 우수한 골 형성 능력뿐만 아니라, osteoconduction을 위한 기질로서도 작용될 수 있는데, 1999년 Young 등은 가토에서 자가골과 이종골의 골이식 후, 재생을 비교한 실험을 통해 자가골은 우수한 골형성 능력과 치환됨을 보였지만, 생체 유래 anorganic bovine bone mineral은 우수한 골 형성 능력을 보였으나, 흡수가 잘 되지 않음을 보였다<sup>24)</sup>. 이를 통해 오랜 기간 골형태를 유지해야 하는 경우, 좋은 선택이 될 수 있음을 알 수 있다.

2005년 Zohar 등은 임상지수가 개선된 결과가 항상 치주 재생을 의미하지 않는다고 지적하였다<sup>5)</sup>. 이러한 이유로 자가골이 골이식재의 표준으로 고려되어지는데, 다양한 조직관찰을 통해서 anorganic bovine bone도 조직학적으로 치주조직 재생이 이루어짐이 보고되어지고 있다<sup>25-27)</sup>.

이번 연구의 목적은 치주적으로 파괴된 골내낭에 anorganic bovine-derived xenograft를 이식한 군과 치은판막술을 시행한 군을 술후 6개월 후, 임상적으로 비교 평가하고자 함이다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구대상 및 재료

#### 1) 연구대상

연세대학교 치과병원 치주과를 내원한 환자 중 만성 치주염으로 진단된 20명의 환자의 20개 부위의 치은연하골내낭을 이용하였다. 연구대상자들은 전신적 질환이 없고 최근 12개월 내에 약물투여를 받고 있지 않은 자로 하였다. 구강위생 교육과 치석제거술 후 치아의 인접면에서 치주낭 탐침깊이가 5mm 이상이며 수술시 골내 치주낭 깊이가 4mm 이상인 치조골 결손부를 가진 경우를 대상 치아로 하였다.

#### 2) 연구재료

Anorganic bovine-derived xenograft(anorganic bovine-derived xenograft : OCS-B, (주)동국제약주식회사, 한국)는 소뼈에서 추출한 212~425  $\mu$ m 입자 크기의 분말 형태의 골이식재료이다.

### 2. 연구방법

#### 1) 실험군 설정

총 30세에서 56세까지(평균연령 : 44.5 $\pm$ 7.4세) 20명의 환자의 20개의 골내낭에서 치은판막술을 시행한 환자를 대상으로 하였다. 실험군의 경우 30세에서 56세까지(평균연령 : 43.9 $\pm$ 9.1세) 10명의 환자로 치은판막술과 동시에 anorganic bovine-derived xenograft 이식을 받았으며, 대조군으로는 35세에서 51세까지(평균연령 : 45.0 $\pm$ 5.6세) 10명의 환자로 치은판막술만을 받은 환자로 하였다.

#### 2) 측정에 사용한 임상지수

모든 환자는 치석제거술 후, 치주낭 깊이, 부착상실, 치은 퇴축을 측정하였고, 술후 4개월에서 6개월에는 구강위생 교육과 치석제거술 후 측정된 임상지수를 다시 측정하였다. 치주낭의 탐침깊이는 각각의 대상 치아에서 협측근원심면, 협측중양면, 설측근원

심면, 설측중양부의 6부위에서 측정이 되었으며, Marquis color-coded periodontal probe를 이용하였다. 치은 퇴축량은 백악법랑질 경계면에서 치은면 연부까지의 퇴축된 길이를 측정하였다. 이 두 지수는 모두 1mm 단위로 측정되었으며, 이 두 지수를 통해 임상적 부착상실을 계산하였다.

### 3) 임상 기록 및 방사선학적 기록

술 전과 술 후, 그리고 술식이 이루어지는 동안에 임상적 사진을 통해 기록하였으며, 이를 통해 결손 부위의 양상을 기록하였다.

### 4) 외과적 처치

모든 외과적 처치는 2% lidocaine(1:100,000 epinephrine 함유) 침윤 국소 마취하에 이루어졌다. 치은열구 절개가 이루어진 후, 전충판막을 거상하여 골내낭과 주위의 염증조직 및 육아조직을 제거하였고, 치근활택술을 시행하였다. 대조군의 경우, 바로 판막을 재위치시키고 봉합하였다. 실험군의 경우, 이식할 부위의 모든 육아조직과 염증조직을 제거하고 노출된 치근은 치석제거술 및 치근활택술을 시행하였다. 노출된 치근 및 결손부에 tetracycline을 이용하여 5분간 처치한 후, anorganic bovine-derived xenograft 0.5g을 적용하였다. 이식재료가 노출되지 않도록 판막을 재위치시키고 봉합하였다.

### 5) 술 후 유지관리

술 후 3일간, 항생제를 복용하고, 수술 부위는 1주일 후 봉합사를 제거할 때까지 기계적인 구강위생술식은 시행하지 않도록 하고, Listerine용액으로 하

루에 3~5번 구강세척을 하도록 하였다. 환자는 술 후에 3주, 5주, 3개월, 6개월에 내원하여 임상지수를 측정하고, 구강위생술식을 시행하였으며, 3개월 이후 내원시에는 수술 부위의 방사선 사진을 촬영하도록 하였다.

### 6) 통계 처리

두 군간의 술 전과 술 후를 평가하기 위하여 측정된 치주낭 탐침깊이, 부착상실, 치은퇴축량을 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 군의 술 전, 술 후 비교에 Wilcoxon test와 두 군간의 비교에 Mann-Whitney test를 시행하였다.

## III. 결과

술 후 치유는 모두 정상적인 모습을 보였으며, 술 후 약한 부종이나 동통 같은 부작용이 있었으나 술 후 이틀 후에는 모두 정상적으로 회복이 되었다. 이 식재료에 대한 알려지 반응을 보이지 않았으며, 농양이나 이식재료의 노출과 같은 부작용 등도 보이지 않았다. 봉합사를 제거한 후, 내원시에 부종이나 발적 등의 치은 염증을 보이지 않았으며, 이식재료의 안정을 위해 술 후 3개월 간은 치주낭 탐침을 하지 않았다.

결손 부위의 대부분이 환상 골내낭 결손 양상이었으며, 구치부는 12부위, 소구치 부위가 4부위, 전치와 견치 부위가 4부위였다.

치주낭 깊이, 치은 퇴축량, 임상적 부착수준 모두 대조군과 실험군 간의 술 전 측정시에는 유의성 있는 차이는 보이지 않았다(Table 1,  $p>0.05$ ).

**Table 1.** Mean Pocket probing depth, mean Recession and Mean clinical attachment level (mm, Mean±SD)

	Probing depth		Recession		Clinical attachment level	
	Baseline	6 months	Baseline	6 months	Baseline	6 months
Test	8.20±2.57	4.30±2.16*	2.10±3.67	1.10±1.60	10.30±4.47	5.40±2.59*
Control	7.40±1.26	4.30±1.16*	1.10±1.97	2.40±2.37*	8.50±2.37	6.70±2.36*

\* : significant difference between baseline and 6 months follow-up( $p<0.05$ )

**Table 2.** Change of mean Pocket probing depth, mean Recession and Mean clinical attachment level (mm, Mean±SD)

	Probing depth Change	Recession Change	Clinical Attachment level Change
Test	3.90±1.52	1.00±2.71	4.90±3.48
Control	3.10±1.20	-1.30±1.25	1.80±1.32
p-value	0.273	0.010*	0.011*

\* : significant differences between test group and control group(p<0.05)

치주낭 깊이의 변화는 anorganic bovine-derived xenograft를 적용한 군에서 8.20±2.57mm에서 4.30±2.16mm로 줄어들었으며, 이 차이는 통계학적으로 유의성 있는 감소이다(Table 1, p<0.05). 대조군 역시 치주낭 깊이는 7.40±1.26mm에서 4.30±1.16mm으로 줄어들었는데, 이 또한, 유의성 있는 감소를 보였다(p<0.05). 치은 퇴축량은 실험군의 경우 2.10±3.67mm에서 1.10±1.60mm으로 감소하였으나 유의성있는 변화로 나타나지는 않은 반면, 대조군의 경우, 1.10±1.97mm에서 2.40± 2.37mm로 증가하였으며, 술 전과 6개월 후 측정간의 유의성 있는 차이를 보였다(p<0.05). 임상적 부착 수준의 변화는 실험군에서 10.30±4.47mm에서 5.40±2.59mm로 줄어들었으며, 이는 통계적으로 유의성 있는 수준의 감소이다(Table 1, p<0.05). 대조군의 경우도 8.50±2.37mm에서 6.70±2.36mm로 줄어들었으며, 유의성 있는 감소를 보였다.

두 군의 6개월간 임상적 지수의 변화는 Table 2에서 볼 수 있듯이, 치주낭 깊이 변화는 둘간의 유의성 있는 차이를 보이지 않으나, 치은 퇴축량과 임상적 부착수준에서 유의성 있는 차이를 보였다(Table 2, p<0.05).

#### IV. 고안

치주 치료의 목적은 치주 질환의 진행을 정지시키고, 이미 파괴된 지지조직들을 기능적으로 재생시키는 것이다<sup>1)</sup>. 치주 골내낭의 치주 재생에 있어서 다양한 술식들과 매식재들이 사용되어지는데, 최근까

지도 이상적인 골대체물을 찾기 위해서 많은 연구들이 이루어지고 있다. 자가골은 골이식에 있어서 가장 우선적인 선택이 될 수 있으나, 이차 수술부위 형성이나 부족한 골채취양 등으로 인해 동종골, 이종골, 합성골 등 다른 골이식물들도 많이 사용되고 있다<sup>2-4)</sup>.

이번 연구에서 사용한 anorganic bovine-derived xenograft는 이종골로써 소뼈로부터 채취하여 분쇄한 후, 유기질을 제거하기 위하여 화학적 처리와 세척을 거친 후, 400°C이상의 열처리를 거쳐 215~425 μm 크기의 입자를 선택한 것이다<sup>28)</sup>.

유기질의 제거를 통해 골이식을 통한 전염성을 배제하였는데 세계보건기구는 소에서 발견되는 prion이 골이식을 통해서 전염되지 않는다고 보고하였다<sup>17)</sup>. 215~425 μm의 입자 크기는 이 범위 안의 입자 크기는 osteogenesis를 보인다는 보고에 근거한 것이다<sup>29-31)</sup>. 반면 이 입자보다 더 작을 경우, 특히 125 μm 이하의 입자는 모두 외부 물질로 인식되어 염증반응과 함께 흡수된다<sup>31)</sup>.

이번 연구는 20명의 환자의 치주 골내낭에 anorganic bovine-derived xenograft를 이용하여 골이식을 한 경우와 치주관막술만을 시행한 경우를 6개월 간의 연구기간 후 임상지수를 처음 술 전 임상지수와 비교하여 치주재생의 정도를 본 것이다. 이는 외과적 치료 후 일어나는 조직의 변화가 첫 6개월 내에 일어난다는 Westfelt 등의 연구결과에 의한 것이다<sup>32)</sup>.

본 연구에서 치주관막술만을 시행한 대조군에서 치주낭 탐침 깊이는 3.10±1.20mm의 감소를 보였

고, 임상적 부착수준은  $1.80 \pm 1.32 \text{mm}$ 의 감소를 보였고, 치은 퇴축은  $1.30 \pm 1.25 \text{mm}$ 의 증가를 보였다. 이는 Froum 등이 술 후 6개월에 3.3mm의 치주낭 탐침깊이의 감소를 보이고<sup>33)</sup>, Rosling이 2~3mm의 치주낭 탐침깊이의 감소를 보인 것과 일치한 결과를 보인다<sup>34)</sup>.

실험군에서는 치주낭 탐침깊이는  $3.90 \pm 1.52 \text{mm}$ , 임상적 부착소실은  $4.90 \pm 3.48 \text{mm}$ , 치은 퇴축은  $1.00 \pm 2.71 \text{mm}$ 의 감소를 보였다. 이러한 치은 퇴축의 감소와 임상적 부착수준의 증가는 이전에 행해진 여러 연구들과 비슷한 결과를 보인다. 김 등은 anorganic bovine-derived xenograft를 이용하여  $3.1 \pm 1.7 \text{mm}$ 의 임상적 부착수준의 감소를 보였고<sup>7)</sup>, Richardson은 마찬가지로 anorganic bovine-derived xenograft를 이용하여  $3.7 \pm 1.9 \text{mm}$ 의 임상적 부착수준의 감소를 보였다<sup>23)</sup>.

실험군과 대조군 모두 치주낭 탐침깊이에서 술 전과 비교하여 유의할 만한 감소를 보였는데, 모두 치주 치료가 이루어졌다고 볼 수 있다. 또한, 실험군의 경우 임상적 부착수준의 감소가 유의할 만한 차이를 보였으며, 대조군의 경우도 임상적 부착수준의 감소가 유의할 만한 차이를 보였다. 이는 약간의 치주낭 탐침깊이 감소 차이와 치은 퇴축의 증감 여부에 따른 것으로 설명될 수 있다. 실험군이 치주관막술만 시행한 군에 비하여 임상적 부착수준이 감소한 양은 통계적으로 유의성 있는 차이를 보인다(Table 2).

임상적 부착수준은 치근에 connective tissue의 부착이나 상실에 대한 정보를 제공해 주며, 부착소실이 일어났을 때, 가장 실용적으로 질환을 평가할 수 있는 기준이 될 수 있다<sup>35)</sup>. 실험군에서 임상적 부착수준의 감소는 대조군의 임상적 부착수준의 감소에 비해 통계적으로 유의성 있는 차이를 보였으며, 치은 퇴축의 감소도, 오히려 치은 퇴축이 증가한 대조군에 비하여 유의성 있는 차이를 보였다. 이러한 결과는 실험군이 대조군보다 부착의 증가를 보였다는 것을 보여주는 결과라 할 수 있겠다.

다만, 임상치수의 개선된 결과가 항상 치주 재생을 의미하지는 않는다<sup>5)</sup>, anorganic bovine bone의

경우, 이전의 다양한 조직학적인 연구 결과, 치주조직 재생이 이루어짐을 증명하고 있어<sup>25-27)</sup>, 이 실험에서도 조직학적인 치주조직 재생이 어느 정도 이루어졌음을 예측할 수 있다. 그러나 이번 실험에 사용된 골이식재의 경우, 새로 개발된 anorganic bovine-derived xenograft의 일종으로, 이제까지 개발된 같은 종류의 anorganic bovine-derived xenograft와 같은 조직학적 결과와 장기간의 골재생 효과를 가져온다고 단정짓기는 어렵다. 따라서 다양한 치주골 골형태에 적용함은 물론, 치주조직 재생에 대한 in vivo, in vitro 실험의 조직학적인 연구가 필요할 것이다. 또한 임상적인 연구도 6개월이 아닌 장기간의 연구도 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결론

치주질환에 이환된 치주 골내낭의 치료에 있어 이종골인 anorganic bovine-derived xenograft를 이용하여 치료하였을 때, 6개월간의 치료에 대한 임상적 효과는 임상적 부착수준 면에서 유의성 있는 감소를 보였다. 따라서, anorganic bovine-derived xenograft는 치주 골내낭 치료에 있어 기존의 치주 관막술을 시행하여 얻을 수 있는 결과보다 더 나은 결과를 보이며, 임상적으로 유용하게 사용될 수 있을 것으로 보인다.

## VI. 참고문헌

1. Zander HA, Polson AM, Heijl LC. Goals of periodontal therapy. J Periodontol 1976;47: 261-266.
2. Wang HL, Greenwell H, Fiorellini J, et al. Periodontal regeneration. J Periodontol 2005; 76:1601-1622.
3. Hoexter DL. Bone regeneration graft materials. J Oral Implantol 2002;28:290-294.
4. Rosen PS, Reynolds MA, Bowers GM. The treatment of intrabony defects with bone

- grafts. *Periodontol* 2000;22:88-103.
5. Zohar R, Tenenbaum HC. How predictable are periodontal regenerative procedures? *J Can Dent Assoc* 2005;71:675-680.
  6. Kim CS, Choi SH, Cho KS, et al. Periodontal healing in one-wall intra-bony defects in dogs following implantation of autogenous bone or a coral-derived biomaterial. *J Clin Periodontol* 2005;32:583-589.
  7. 김현수, 최병갑, 최성호, 조규성, 서종진. BBP가 치주 골내낭 치유에 미치는 영향. *대한치주과학회지* 2002;32:213-224.
  8. Kim CK, Cho KS, Choi SH, Prewett A, Wikesjo UM. Periodontal repair in dogs: effect of allogenic freeze-dried demineralized bone matrix implants on alveolar bone and cementum regeneration. *J Periodontol* 1998;69:26-33.
  9. 김성희, 김종관, 채중규, 조규성. 골내 치주낭에서 탈회냉동건조골 동종이식시 이식효과에 대한 임상적 연구. *대한치주과학회지* 1994;24:618-633.
  10. Buck BE, Malinin TI, Brown MD. Bone transplantation and human immunodeficiency virus. An estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). *Clin Orthop Relat Res* 1989;129-136.
  11. Mellonig JT. Donor selection, testing, and inactivation of the HIV virus in freeze-dried bone allografts. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:13-22; quiz 23.
  12. Kim CK, Choi EJ, Cho KS, Chai JK, Wikesjo UM. Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium carbonate implant and guided tissue regeneration. *J Periodontol* 1996;67:1301-1306.
  13. Moon IS, Chai JK, Cho KS, Wikesjo UM, Kim CK. Effects of polyglactin mesh combined with resorbable calcium carbonate or replamineform hydroxyapatite on periodontal repair in dogs. *J Clin Periodontol* 1996;23:945-951.
  14. Han DK, Kim CS, Jung UW, et al. Effect of a fibrin-fibronectin sealing system as a carrier for recombinant human bone morphogenetic protein-4 on bone formation in rat calvarial defects. *J Periodontol* 2005;76:2216-2222.
  15. Hyun SJ, Han DK, Choi SH, et al. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2, -4, and -7 on bone formation in rat calvarial defects. *J Periodontol* 2005;76:1667-1674.
  16. Pang EK, Im SU, Kim CS, et al. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-4 dose on bone formation in a rat calvarial defect model. *J Periodontol* 2004;75:1364-1370.
  17. Asher DM, Padilla AM, Pocchiari M. WHO Consultation on Diagnostic Procedures for Transmissible Spongiform Encephalopathies: Need for Reference Reagents and Reference Panels. Geneva, Switzerland, 22-23 March 1999. *Biologicals* 1999;27:265-272.
  18. Sogal A, Tofe AJ. Risk assessment of bovine spongiform encephalopathy transmission through bone graft material derived from bovine bone used for dental applications. *J Periodontol* 1999;70:1053-1063.
  19. Pinholt EM, Bang G, Haanaes HR. Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. *Scand J Dent Res* 1991;99:154-161.
  20. Sculean A, Berakdar M, Chiantella GC, et al. Healing of intrabony defects following treatment with a bovine-derived xenograft and collagen membrane. A controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 2003;30:

- 73-80.
21. Sculean A, Chiantella GC, Windisch P, et al. Healing of intra-bony defects following treatment with a composite bovine-derived xenograft (Bio-Oss Collagen) in combination with a collagen membrane (Bio-Gide PERIO). *J Clin Periodontol* 2005;32:720-724.
  22. Sculean A, Stavropoulos A, Windisch P, et al. Healing of human intrabony defects following regenerative periodontal therapy with a bovine-derived xenograft and guided tissue regeneration. *Clin Oral Investig* 2004;8:70-74.
  23. Richardson CR, Mellonig JT, Brunsvold MA, McDonnell HT, Cochran DL. Clinical evaluation of Bio-Oss: a bovine-derived xenograft for the treatment of periodontal osseous defects in humans. *J Clin Periodontol* 1999;26:421-428.
  24. Young C, Sandstedt P, Skoglund A. A comparative study of anorganic xenogenic bone and autogenous bone implants for bone regeneration in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:72-76.
  25. Jensen SS, Broggin N, Hjørtting-Hansen E, Schenk R, Buser D. Bone healing and graft resorption of autograft, anorganic bovine bone and beta-tricalcium phosphate. A histologic and histomorphometric study in the mandibles of minipigs. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:237-243.
  26. Mellonig JT. Human histologic evaluation of a bovine-derived bone xenograft in the treatment of periodontal osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000; 20:19-29.
  27. Hartman GA, Arnold RM, Mills MP, Cochran DL, Mellonig JT. Clinical and histologic evaluation of anorganic bovine bone collagen with or without a collagen barrier. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004; 24:127-135.
  28. 박호남, 안상혁, 김경화, et al. 생체 유래 골 이식재(OCS-B)의 안정성 및 유효성에 관한 연구. *대한치주과학회지* 2005;35:335-343.
  29. Shapoff CA, Bowers GM, Levy B, Mellonig JT, Yukna RA. The effect of particle size on the osteogenic activity of composite grafts of allogeneic freeze-dried bone and autogenous marrow. *J Periodontol* 1980;51: 625-630.
  30. Mellonig JT. Decalcified freeze-dried bone allograft as an implant material in human periodontal defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1984;4:40-55.
  31. Fucini SE, Quintero G, Gher ME, Black BS, Richardson AC. Small versus large particles of demineralized freeze-dried bone allografts in human intrabony periodontal defects. *J Periodontol* 1993;64:844-847.
  32. Westfelt E, Bragd L, Socransky SS, et al. Improved periodontal conditions following therapy. *J Clin Periodontol* 1985;12:283-293.
  33. Froum SJ, Coran M, Thaller B, et al. Periodontal healing following open debridement flap procedures. I. Clinical assessment of soft tissue and osseous repair. *J Periodontol* 1982;53:8-14.
  34. Rosling B, Nyman S, Lindhe J, Jern B. The healing potential of the periodontal tissues following different techniques of periodontal surgery in plaque-free dentitions. A 2-year clinical study. *J Clin Periodontol* 1976;3:233-250.
  35. Carranza FA, Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. *Carranza's Clinical Periodontology*: Sanders; 2006: 579-608.

# Periodontal Repair on Intrabony Defects treated with Anorganic Bovine-derived Xenograft

Young-Taek Kim<sup>1</sup>, Gyung-Joon Chae<sup>1</sup>, Ui-Won Jung<sup>1</sup>, Yong-Kun Lee<sup>2</sup>,  
Kyoo-Sung Cho<sup>1</sup>, Jung-Kiu Chai<sup>1</sup>, Chong-Kwan Kim<sup>1</sup>, Seong-Ho Choi<sup>1</sup>

1. Department of Periodontology, College of dentistry, Yonsei University
1. Research Institute for Periodontal Regeneration, College of dentistry, Yonsei University
2. Department and Research Institute of Dental Biomaterials and Bioengineering, Yonsei University

The ultimate goal of periodontal treatment is to regenerate the lost periodontal apparatus. Many studies were performed in developing an ideal bone substitute. Anorganic bovine-derived xenograft is one of the bone substitutes, which were studied and have been shown successful for decades.

The aim of this study is to evaluate the effect anorganic bovine-derived xenograft.

Total of 20 patients, with 10 patients receiving only modified widman flap, and the other 10 receiving anorganic bovine-derived xenograft and flap surgery, were included in the study. Clinical parameters were recorded before surgery and after 6 months.

The results are as follows:

1. The test group treated with anorganic bovine-derived xenograft showed reduction in periodontal pocket depth and clinical attachment level with statistically significance( $p < 0.001$ ) after 6 months. The control group treated with only modified Widman flap showed reduction only in periodontal pocket depth with statistically significance( $p < 0.001$ ) after 6 months.
2. Although periodontal probing depth change during 6 months did not show any significant differences between the test group and the control group, clinical attachment level gain and recession change showed significant differences between the two groups( $p < 0.05$ ).

On the basis of these results, anorganic bovine-derived xenograft improves probing depth and clinical attachment level in periodontal intrabony defects. Anorganic bovine-derived xenograft could be a predictable bone substitute in clinical use.